

CHR. 40 USP 16,250,037



Alt

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 196 48 654 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 60 R 21/22  
D 06 F 89/00  
B 65 H 45/02

21 Aktenzeichen: 196 48 654.8  
22 Anmeldetag: 15. 11. 96  
43 Offenlegungstag: 20. 5. 98

DE 196 48 654 A 1

71 Anmelder:  
Petri AG, 63743 Aschaffenburg, DE  
74 Vertreter:  
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

72 Erfinder:  
Werstat, Wolfram, Dipl.-Ing., 16321 Bernau, DE;  
Sturm, Andreas, Dipl.-Ing., 14089 Berlin, DE;  
Markfort, Dieter, Dipl.-Ing., 10587 Berlin, DE;  
Malczyk, Axel, Dipl.-Ing., 10589 Berlin, DE;  
Adomeit, Dieter, Dr.-Ing., 10623 Berlin, DE

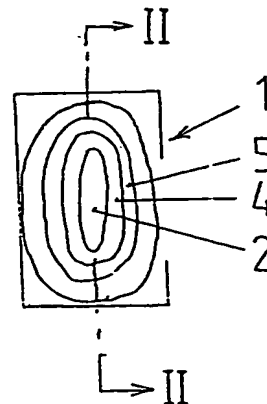
56 Entgegenhaltungen:  
DE 1 95 16 494 C1  
DE 44 40 844 A1  
DE 42 27 559 A1  
DE 2 96 09 703 U1  
US 54 56 651  
US 53 91 137  
US 53 60 387  
US 53 00 011  
EP 07 34 911 A1  
EP 04 43 485 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Gassack für ein Airbagmodul sowie Verfahren und Vorrichtung zur Faltung eines Gassacks

57 Die Erfindung betrifft einen Gassack für ein Airbagmodul, wobei der Gassack in der Ruhelage gefaltet ist. Erfindungsgemäß ist eine Teleskopfaltung vorgesehen, wobei sich um eine in den Gassackinnenraum erstreckende Teleskopfalte (2, 12) weitere Teleskopfalten (4, 5, 13, 21) erstrecken, die im wesentlichen quer zur Entfaltungsrichtung verlaufen. Die Faltung erfolgt derart, daß der Gassack schrittweise mindestens von einer Seite in den Gassackinnenraum hinein teleskopartig in Falten gelegt wird.



DE 196 48 654 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gassack für ein Airbagmodul nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Faltung eines Gassacks.

Der Gassack eines Airbagmoduls ist in der Ruhelage im Bereich des Gasgenerators gefaltet und wird mittels einer Abdeckkappe gegen den Fahrgastraum des Kraftfahrzeuges abgedeckt. Unabhängig von der Lage des Airbags, d. h. ob es sich um einen Fahrer-, Beifahrer- oder Seitenairbag handelt, unterscheidet sich die Faltungsart nur unwesentlich. So ist in der EP-A-0 705 738 A1 ein Seitenairbag beschrieben, bei dem der Gassack wie bei einem Fahrerairbag seitlich oberhalb des Gasgenerators angeordnet ist. In ähnlicher Weise ist auch ein Gassack eines Seitenairbags gefaltet, wie er aus der EP-A-0 686 531 A1 bekannt ist. Ein so gefalteter Gassack wird bei der Entfaltung durch das aus dem Gasgenerator austretende Gas auseinandergezogen. Dabei werden die äußeren Faltkanten bis zur vollständigen Entfaltung zur Seite und nach vorn verlagert. Während bei einem Fahrerairbag in der Regel eine freie Entfaltung gewährleistet ist, kann die Entfaltung bei einem Beifahrer- und Seitenairbag durch äußere Bauteile behindert werden. Insbesondere treten diese Nachteile bei einem Seitenairbag auf, der sich beträchtlich zur Seite und in die Höhe entfalten muß und dabei durch Teile der Türverkleidung und durch den Sitz behindert wird. Bei dem Seitenairbag besteht deshalb die Gefahr, daß er sich während der Entfaltung an Hindernissen verhakt und durch diese in eine ungewünschte Richtung umgelenkt wird. Neben diesem fehlerhaften Gassackaufbau sowie der fehlerhaften Gassackposition verlängert sich auch die Entfaltungszeit. Der Schutz des Insassen ist deshalb unvollständig und tritt auch zu spät ein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Gassack so zu falten, daß die Behinderung der Gassackentfaltung durch äußere Hindernisse zumindest stark verringert wird.

Erfindungsgemäß wird das gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht.

Erfindungsgemäß ist bei einem in der Ruhelage gefalteten Gassack für ein Airbagmodul, eine Teleskopfaltung vorgesehen, wobei sich um eine in den Gassackinnenraum erstreckende Teleskopfalte weitere Teleskopfalten erstrecken, die im wesentlichen quer zur Entfaltungsrichtung verlaufen. Bei dieser Art der Faltung liegen die Falten im Inneren des Gassacks und werden vor dem Kontakt mit in Entfaltungsrichtung befindlichen Hindernissen geschützt. Die äußerste Falte wird zuerst entfaltet. Mit fortschreitender Entfaltung lösen sich die übrigen Falten von außen nach innen auf und stützen sich an eventuell vorhandenen Hindernissen ab. Das restliche zu entfaltende Faltenpaket wird auf diese Weise ungehindert an die vorgesehene Position transportiert.

Die Teleskopfalten erstrecken sich mindestens von einer Seite des Gassacks in diesen hinein.

In Abhängigkeit der vorgesehenen Entfaltungsrichtung und der vorhandenen Hindernisse kann es zweckmäßig sein, daß die Teleskopfalten unterschiedliche Tiefen und/oder Richtungen aufweisen. Die oberen Faltkanten der Teleskopfalten liegen in einer Ausführungsform im wesentlichen in einer Ebene. Es kann aber zweckmäßig sein, daß die oberen Faltkanten der Teleskopfalten in zueinander geneigten Flächen oder in einer Fläche liegen, die in Richtung der Falten nach außen oder innen gewölbt ist. Hierdurch lassen sich die Reihenfolge und Geschwindigkeit, mit der sich die Faltlängen entfalten, beeinflussen.

In weiteren Ausführungsformen ist vorgesehen, daß der Gassack zusätzlich zur Teleskopfaltung gerollt und/oder gerafft und oder chaotisch gefaltet ist. Insbesondere ist in einer Ausführungsform vorgesehen, daß die Teleskopfalten min-

destens teilweise von chaotischen Falten umgeben sind.

Bei Verwendung eines schlauchartigen Gassacks, wie er insbesondere für einen Seitenairbag zweckmäßig ist, erstrecken sich die Teleskopfalten vorzugsweise um dessen Längsachse. Der Gassack ist bei diesem Verlauf der Falten im gefalteten Zustand in seiner Länge stark verkürzt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in mindestens einer Falte eine Abströmöffnung vorgesehen ist, die verschließbar sein kann.

Weiterhin ist zur Richtungsgebung bzw. zum Abgrenzen einzelner Gassackbereiche innerhalb einer Falte oder zwischen mindestens zwei Falten mindestens eine Heftung bzw. Reißnaht vorgesehen.

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Faltung eines Gassacks ist vorgesehen, daß der Gassack zur Bildung von Falten schrittweise mindestens von einer Seite in den Gassackinnenraum hinein teleskopartig in Falten gelegt wird.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird der zu faltende Gassack mit Druckluft beaufschlagt und anschließend bis zu einer vorbestimmten Tiefe in den Gassackinnenraum teleskopartig in Falten gelegt. Gleichzeitig oder anschließend wird die Druckluft abgelassen. Die so entstandene erste Teleskopfalte wird gesichert. Anschließend wird der Gassack erneut mit Druckluft beaufschlagt und wird rings um die erste Teleskopfalte erneut teleskopartig in das Gassackinnere gefaltet, wobei gleichzeitig oder anschließend die Druckluft abgelassen wird. Nach Sicherung der ersten und zweiten Teleskopfalte wird der für die zweite Teleskopfalte beschriebene Vorgang bis zum Erreichen der gewünschten Anzahl Falten wiederholt.

In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, daß in den aufeinanderfolgenden Schritten der Teleskopfaltung unterschiedlich tiefe Faltungen vorgenommen werden und/oder die Teleskopfaltungen in unterschiedlichen Richtungen erfolgen.

Bei einem schlauchartigen Gassack werden die Teleskopfaltungen vorzugsweise in Richtung der Mittellinie des Gassacks vorgenommen.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Faltung eines Gassacks weist eine Faltlanze auf, der mindestens an zwei Seiten Andrückelemente zugeordnet sind, die entgegen der Faltrichtung aus dem Bereich der Faltlanze entfernbar sind. Das lanzenartige Faltelement ist für das Einbringen der ersten Teleskopfalte vorgesehen. Die weiteren Andrückelemente sind für das Einbringen der weiteren Teleskopfalten bestimmt, die sich um die erste Teleskopfalte herum erstrecken. Während das lanzenartige Faltelement während des gesamten Faltvorganges in seiner Faltstellung im Gassack verbleibt, werden die Andrückelemente nach jedem Faltvorgang aus dem Gassack herausgezogen und für die Durchführung des nächsten Faltvorganges wieder in den Gassack eingebracht.

Die Andrückelemente sind zweckmäßig mit seitlichem Abstand zum lanzenartigen Faltelement angeordnet und mit einem freien Ende an dieses anklappbar. Die Länge des lanzenartigen Faltelementes und der Andrückelemente entspricht vorzugsweise der Tiefe der Teleskopfalten.

In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Länge des lanzenartigen Faltelementes und der Andrückelemente unterschiedlich ist, so daß Teleskopfalten unterschiedlicher Tiefe eingebracht werden können.

Weiterhin ist es zweckmäßig, daß das lanzenartige Faltelement und die Andrückelemente an einem Führungselement befestigt sind, das in einer ersten Ausführungsform auf einer Führungsschiene verfahrbar ist. Die Führungsschiene gibt die Richtung vor, in der die Andrückelemente die Faltung vornehmen sollen. Eine solche Führungsschiene ist be-

sonders zweckmäßig, wenn eine Faltung entlang einer gekrümmten Bahn erfolgen soll.

Bei einem Gassack mit einer ausgeprägten Längenausdehnung, wie es z. B. bei einem schlauchförmigen Gassack der Fall ist, verläuft die Führungsschiene vorzugsweise in Richtung der Mittellinie des Gassackes.

In einer weiteren Ausführungsform ist das Führungselement innerhalb eines äußeren Begrenzungskäfigs verfahrbar, der den Gassack umschließt, wobei der Begrenzungskäfig ebenfalls in Richtung der Mittellinie des Gassackes verlaufen kann und sich über die gesamte Faltlänge erstrecken sollte. Die Führungsschiene ist bei dieser Ausführungsform mit dem Begrenzungskäfig verbunden.

Eine zweite Ausführungsform einer Faltvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Gehäuse vorgesehen ist, wobei an einem Ende des Gehäuses innen der Gassack befestigbar ist, in den von diesem Ende aus ein Faltdorn einführbar ist, wobei am anderen Ende des Gehäuses ein in dieses hineinbewegbarer Packstempel vorgesehen ist, in dessen Zentrum eine verschiebbare Faltlanze angeordnet ist, um die sich mindestens ein am Packstempel befestigtes Faltelement erstreckt, und wobei der Faltdorn eine Aussparung aufweist, in die die Faltlanze einführbar ist.

Der Querschnitt des Gehäuses entspricht im wesentlichen dem Querschnitt des Airbagmoduls mit gefaltetem Gassack.

Weiterhin ist es zweckmäßig, am Rand des Packstempels ein an der Innenwand des Gehäuses anliegendes Abstreifelement vorzusehen, das die leichte Verschiebbarkeit des Packstempels im Gehäuse gewährleistet.

Die Erfindung soll in Ausführungsbeispielen anhand von Zeichnungen erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen mittels Teleskopfalten gefalteten Gassack;

Fig. 2a-c einen Schnitt durch den Gassack nach Fig. 1 gemäß der Linie II-II;

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Gassack mit zusätzlichen Knautschalten;

Fig. 4 einen Schnitt durch den Gassack nach Fig. 3 gemäß der Linie IV-IV;

Fig. 5 die Seitenansicht eines ungefalteten, schlauchförmigen Gassackes mit gekrümmter Mittellinie;

Fig. 6a-c eine Darstellung der aufeinanderfolgenden Faltungen in einer Seitenansicht;

Fig. 7a-c die Faltschritte nach Fig. 6a-c in der Draufsicht;

Fig. 8a-c einen Gassack mit Reißnähten in unterschiedlichen Faltungsstadien;

Fig. 9 eine Seitenansicht eines Faltwerkzeuges;

Fig. 10 eine weitere um 90° gegenüber der Ansicht der Fig. 9 gedrehte Seitenansicht des Faltwerkzeuges;

Fig. 11 eine Seitenansicht nach Fig. 10 mit angehobenen Andrückelementen;

Fig. 12a-c eine Darstellung der aufeinanderfolgenden Faltschritte anhand von Seitenansichten eines Gassackes mit dem zugeordneten Faltwerkzeug;

Fig. 13a-b die unterschiedlichen Arbeitsschritten zugeordnete Stellung der Andrückelemente;

Fig. 14 eine Führungsvorrichtung für das Faltwerkzeug;

Fig. 15a-d eine weitere Ausführungsform eines Faltwerkzeuges in unterschiedlichen Arbeitsstellungen.

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Gassack 1 der mittels mehrerer Teleskopfalten gefaltet ist. Es ist eine erste Teleskopfalte 2 dargestellt, die in sich geschlossen ist und über einem Gasgenerator 3 liegt. Um diese erste Teleskopfalte gruppieren sich weitere Teleskopfalten 4 und 5, wobei die Teleskopfalte 5 länger ist als die übrigen Falten und sich bis in die Befestigungsebene des Gasgenerators 3 erstreckt.

In der Fig. 2a ist eine Ausführungsform dargestellt, bei

der die oberen Faltkanten der Teleskopfalten 2, 4, 5 in einer Ebene E liegen. Bei der Ausführungsform der Fig. 2b liegen die oberen Faltkanten in zwei schräg zueinander verlaufenden Flächen F1, F2, so daß die mittleren Falten die äußeren Falten zunehmend überragen. Bei der Ausführungsform der Fig. 2c liegen die oberen Faltkanten in drei unterschiedlichen Flächen F3, F4, F5, wobei die äußeren Flächen F3 und F5 schräg zueinander in Richtung des Gassacks verlaufen, so daß die äußeren Falten die inneren Falten überragen.

Aus den Figuren ist ersichtlich, daß die Falten innerhalb des Gassackes liegen. Bei der Entfaltung werden die im Gassackinneren befindlichen Gassackpartien vor dem Kontakt mit in der Entfaltungsrichtung befindlichen Hindernissen geschützt. Während der Entfaltung rollen die einzelnen Falten von innen nach außen und stützen sich an Hindernissen ab. Das restliche zu entfaltende Faltenpaket wird auf diese Weise ungehindert an die vorgesehene Position gebracht.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 und 4 sind neben den Teleskopfalten 2 und 4 Knautschalten 6, d. h. chaotische Falten, vorgesehen. Diese erstrecken sich rund um die Teleskopfalten 2 und 4 sowie zwischen diesen und dem Gasgenerator 3.

In der Fig. 5 ist ein schlauchförmiger Gassack in ausgebreiteter Lage dargestellt, der eine gekrümmte Form mit einer gekrümmten Mittellinie 7 aufweist. Die Faltung erfolgt in Richtung der Mittellinie, wodurch sich für jede Falte ein unterschiedlicher Faltwinkel ergibt. Beispielhaft sind der erste Faltwinkel  $\alpha_1$  und der zweite Faltwinkel  $\alpha_2$  dargestellt.

In den Fig. 6a bis 7c ist der Verfahrensablauf nochmals dargestellt. Der Gassack 1 besteht in dieser Ausführungsform aus einer Oberplatte 8 und einer Unterplatte 9, die durch eine Naht 10 miteinander verbunden sind. In der Unterplatte 9 ist eine Einblasöffnung 11 vorgesehen. Durch das teleskopartige Falten des Gassackes an seinem oberen Ende in Richtung der Längsachse 7 des Gassackes wird eine erste Teleskopfalte 12 gebildet, die die aus Fig. 6b ersichtliche seitliche Form und die aus 7b ersichtliche geschlossene Form in der Draufsicht aufweist. Die zweite Falte 13 wird durch das weitere teleskopartige Falten des Gassackes rund um die erste Teleskopfalte in Richtung der Längsachse 7 erzeugt. In gleicher Weise werden die übrigen Falten erzeugt. Diese aufeinanderfolgenden Falten bauen sich somit quer zur Entfaltungsrichtung um die erste Teleskopfalte 12 auf, wie es auch aus Fig. 7c ersichtlich ist. Die Entfaltung des Gassackes erfolgt in der der Teleskopfaltrichtung entgegengesetzten Richtung.

In der Fig. 8a weist der Gassack eine Abströmöffnung 14 zwischen der ersten und zweiten Teleskopfalte 12 und 13 auf. In der Fig. 8a ist der Gassack in der Ausgangslage dargestellt. In der Fig. 8b ist der Gassack bereits zweimal teleskopartig in Falten gelegt worden. Um ein frühzeitiges Abströmen des Gases aus der Abströmöffnung 14 zu verhindern, ist die zweite Faltenlage mit dem ungefalteten Gassack durch eine Reißnaht 15 verbunden. Die Fig. 8c zeigt den Gassack nach einem weiteren Faltungsschritt. Dort ist in der dritten Faltenlage eine Reißnaht 16 vorgesehen.

Die Fig. 9 bis 11 zeigen schematisch ein Faltwerkzeug. Dieses weist eine Faltlanze 17 auf, die in einem Führungselement 18 befestigt ist. Beidseitig der flachen Seiten der Faltlanze 17 sind Andrückelemente 19 angeordnet. Diese sind zurückfahrbare am Führungselement 18 befestigt. Die Fig. 9 und 10 zeigen die Führungselemente neben der Faltlanze, während die Führungselemente in der Fig. 11 zurückgefahren sind.

Das Falten des Gassackes mittels des beschriebenen Faltwerkzeuges ist in den Fig. 12a-c dargestellt. Wie aus der Fig.

12a ersichtlich ist, werden vor dem Einbringen der ersten Teleskopfalte die Andrückelemente 19 zurückgefahren. Anschließend wird die innerste Teleskopfalte 12 als erste Falte durch Eindringen der Faltilanze 17 in den Gassack 1 erzeugt. Dieser wird während des Eindringens der Faltilanze mit Druckluft beaufschlagt. Dabei wird der Gassack von einem nicht dargestellten Gestell in Position gehalten. Die Faltilanze 17 wird bis zum Anschlag an einer Anschlagplatte 20 in den Gassack eingeführt. Anschließend wird die Druckluft aus dem Gassack abgelassen. Für die Erzeugung der weiteren Falten verbleibt die Faltilanze 17 im Gassack.

Zur Erzeugung der zweiten Teleskopfalte werden die Andrückelemente 19 in ihre vordere Position verlagert. Dabei sind die Andrückelemente von der Faltilanze abgespreizt, wie es in Fig. 13a dargestellt ist, so daß der Gassack von ihnen umfaßt wird. Das Vorfahren der Andrückelemente wird durch die Anschlagplatte 20 begrenzt. Die Enden der Andrückelemente 19 definieren die Faltilinie 13 der zweiten Teleskopfalte.

Anschließend werden die Andrückelemente 19 an die Faltilanze 17 gedrückt, wie es in Fig. 13b dargestellt ist. Dabei wird das Gassackgewebe, das sich zwischen der Faltilanze 17 und den Andrückelementen 19 befindet, fixiert und damit die bis dahin vorhandene Faltenbildung konserviert.

Danach wird der Gassack wieder mit Druckluft beaufschlagt. Die nächste Teleskopfalte wird durch das gemeinsame weitere Einfahren der Faltilanze 17 und der Andrückelemente 19 in den Gassack vorbereitet. Nach Abschluß des Vorganges wird die Druckluft aus dem Gassack abgelassen. Die Enden der Andrückelemente 19 definieren jetzt die Faltilinie 21 der dritten Teleskopfalte. Anschließend werden die Andrückelemente 19 gelöst, aus dem Gassack herausgefahren und abgespreizt, wie es in Fig. 13a dargestellt ist. Zur Erzeugung der dritten Teleskopfalte werden die abgespreizten Andrückelemente 19 in ihre vordere Position verlagert, so daß der Gassack von ihnen umfaßt wird. Das Vorfahren der Andrückelemente wird durch die Anschlagplatte 20 begrenzt. Die Enden der Andrückelemente 19 definieren die Faltilinie 21 der dritten Teleskopfalte.

Dieser beschriebene Vorgang wird wiederholt, bis der Gassack die gewünschte Anzahl von Falten aufweist.

In der Fig. 14 ist eine Führungsvorrichtung für die Faltenvorrichtung dargestellt. Das Führungselement 18 ist hierbei mittels zweier Führungsbolzen 22 in einer Führungsschiene 23 geführt. Weiterhin ist ein äußerer Begrenzungskäfig 24 für die zusätzliche Führung des Führungselementes 18 vorgesehen. Der Gassack wird in die Führungsvorrichtung eingeführt und durch diese während des Faltenvorganges in Position gehalten. Eine solche Führungsvorrichtung kann beliebig gekrümmt sein, so daß die Teleskopfaltung für unterschiedlich gekrümmte Gassäcke möglich ist.

In den Fig. 15a bis 15d ist eine Vorrichtung zur Teleskopfaltung dargestellt, bei der ein Gehäuse 25 vorgesehen ist, dessen Querschnitt im wesentlichen dem Querschnitt des Airbagmoduls entspricht und das sich in einer Richtung erstreckt, die im wesentlichen mit der Hauptentfaltungsrichtung des Gassacks übereinstimmt. Im vorliegenden Fall weist die Vorrichtung eine gekrümmte Form auf. Im Gehäuse 25 ist ein Packstempel 26 verschiebbar angeordnet. Dieser weist am Rand ein Abstreifelement 27 auf, das einen für die Verschiebbarkeit notwendigen Zwischenraum zwischen dem Packstempel 26 und dem Gehäuse 25 abdichtet. Im Zentrum des Packstempels 26 ist eine Faltilanze 28 geführt, die relativ zum Packstempel verfahrbar ist. Zwischen der Faltilanze 28 und der Gehäusewand ist am Packstempel 26 ein umlaufendes Faltelement 29 vorgesehen.

Der Packstempel 26 wird von einem Ende des Gehäuses 25 aus in dieses hineinbewegt. Am anderen Ende des Ge-

häuses ist zentral ein Faltdorn 30 vorgesehen, der in Richtung der Mittellinie des Gehäuses bewegbar ist und an einem Ende, das in das Gehäuse ragt, eine Aussparung 31 aufweist, in die die Faltilanze 28 einführbar ist.

Die Querschnitte des Faltelementes 29, der Faltilanze 28, des Faltdornes 30 und der Aussparung 31 entsprechen im wesentlichen der Kontur der zu erzielenden Teleskopfalten.

Die Faltung erfolgt in der Weise, daß der Gassack 1 in das Gehäuse 25 eingeschoben wird und im unteren Bereich am Gehäuse befestigt wird. Anschließend wird der Faltdorn 30 durch die Einblasöffnung 11 des Gassacks in diesen eingeführt (Fig. 15a) und in seine obere Lage gebracht, wodurch der Gassack 1 gestreckt wird (Fig. 15b). Nunmehr wird die Faltilanze 28 in die Aussparung 31 des Faltdornes 30 bewegt und dabei die erste innere Teleskopfalte 2 gebildet.

Anschließend wird das Innere des Gassacks 1 mit Druckluft beaufschlagt und in einem nächsten Schritt wird der Packstempel 26 in Richtung des Faltdornes 30 bewegt, wobei sich das Faltelement 29 über diesen schiebt und dabei die zweite Teleskopfalte 4 bildet (Fig. 15c).

Anschließend werden der Packstempel 26, die Faltilanze 28 und der Faltdorn 30 in Richtung der Einblasöffnung 11 bewegt, so daß der Gassack komprimiert wird (Fig. 15d). Dabei legt sich das restliche, bisher nicht gefaltete Gassackgewebe um die Teleskopfalten in Falten.

#### Patentansprüche

1. Gassack für ein Airbagmodul, wobei der Gassack in der Ruhelage gefaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Teleskopfaltung vorgesehen ist, wobei sich um eine in den Gassackinnenraum erstreckende Teleskopfalte (2, 12) weitere Teleskopfalten (4, 5, 13, 21) erstrecken, die im wesentlichen quer zur Entfaltungsrichtung verlaufen.
2. Gassack nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Teleskopfalten (2, 4, 5, 12, 13, 21) mindestens von einer Seite des Gassacks (1) in diesen erstrecken.
3. Gassack nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Teleskopfalten (12, 13, 21) unterschiedliche Tiefen und/oder Richtungen aufweisen.
4. Gassack nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Faltkanten der Teleskopfalten im wesentlichen in einer Ebene (E, F4) liegen.
5. Gassack nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Faltkanten der Teleskopfalten in zueinander geneigten Flächen (F1, F2, F3, F4, F5) oder in einer Fläche liegen, die in Richtung der Falten nach außen oder innen gewölbt ist.
6. Gassack nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gassack gerollt und/oder gerafft und/oder chaotisch gefaltet ist.
7. Gassack nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Teleskopfalten (2, 4, 5) mindestens teilweise von Knautschfalten (6) umgeben sind.
8. Gassack nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Teleskopfalten (12, 13, 21) bei einem schlauchartigen Gassack (1) um dessen Mittellinie (7) erstrecken.
9. Gassack nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens einer Falte mindestens eine Abströmöffnung (14) vorgesehen ist.
10. Gassack nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

net, daß die Abströmöffnung verschließbar ist.

11. Gassack nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb einer Falte oder zwischen mindestens zwei Falten mindestens eine Reißnaht (15, 16) vorgesehen ist.

12. Verfahren zur Faltung eines Gassackes, insbesondere zur Durchführung der Faltung nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Gassack schrittweise mindestens von einer Seite in den Gassackinnenraum hinein teleskopartig in Falten gelegt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der zu faltende Gassack mit Druckluft beaufschlagt wird und anschließend bis zu einer vorbestimmten Tiefe in den Gassackinnenraum hinein teleskopartig gefaltet wird, wobei gleichzeitig oder anschließend die Druckluft abgelassen wird, daß die so entstandene erste Teleskopfalte gesichert wird, daß anschließend der Gassack erneut mit Druckluft beaufschlagt wird und rings um die erste Teleskopfalte erneut in das Gassackinnere teleskopartig gefaltet wird, wobei gleichzeitig oder anschließend die Druckluft abgelassen wird, und daß nach Sicherung der ersten und zweiten Teleskopfalte der für die zweite Teleskopfalte beschriebene Vorgang bis zum Erreichen der gewünschten Anzahl Falten wiederholt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß in den aufeinanderfolgenden Schritten der Teleskopfaltung unterschiedlich tiefe Faltungen erzeugt werden und/oder die Teleskopfaltungen in unterschiedlichen Richtungen erfolgen.

15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem schlauchartigen Gassack die Teleskopfaltungen in Richtung der Mittellinie des Gassackes vorgenommen werden.

16. Vorrichtung zur Faltung eines Gassackes, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Faltlanze (17) vorgesehen ist, der mindestens an zwei Seiten Andrückelemente (19) zugeordnet sind, die entgegen der Faltrichtung aus dem Bereich der Faltlanze (17) entfernbar sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Andrückelemente (19) mit seitlichem Abstand zur Faltlanze (17) angeordnet sind und mit einem freien Ende an die Faltlanze (17) anklappbar sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Faltlanze (17) und der Andrückelemente (19) der Tiefe der Teleskopfalten (12, 13, 21) entspricht.

19. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Faltlanze (17) und der Andrückelemente (19) unterschiedlich ist.

20. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Faltlanze (17) und die Andrückelemente (19) an einem Führungselement (18) befestigt sind, das auf einer Führungsschiene (23) verfahrbar ist, die mit einem Begrenzungskäfig (24) verbunden ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsschiene (23) in Richtung der Längsachse des Gassacks verläuft.

22. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (18) innerhalb des äußeren Begrenzungskäfigs (24) verfahrbar ist, der den

Gassack (1) umschließt.

23. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Begrenzungskäfig (24) in Richtung der Längsachse des Gassacks verläuft.

24. Vorrichtung zur Faltung eines Gassackes, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gehäuse (25) vorgesehen ist, wobei an einem Ende des Gehäuses innen der Gassack (1) befestigbar ist, in den von diesem Ende aus ein Faltdorn (30) einführbar ist, wobei am anderen Ende des Gehäuses (25) ein in dieses hineinbewegbarer Packstempel (26) vorgesehen ist, in dessen Zentrum eine verschiebbare Faltlanze (28) angeordnet ist, um die sich mindestens ein am Packstempel befestigtes Faltelement (29) erstreckt, und wobei der Faltdorn (30) eine Aussparung (31) aufweist, in die die Faltlanze (28) einführbar ist.

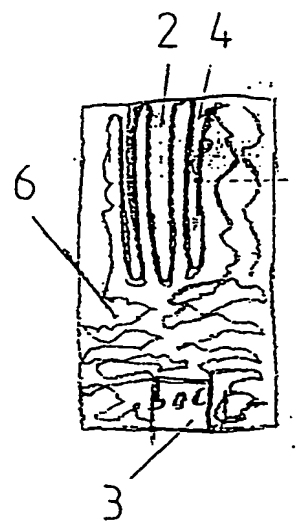
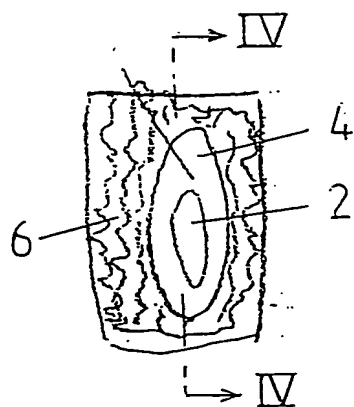
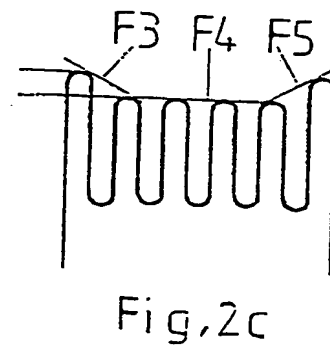
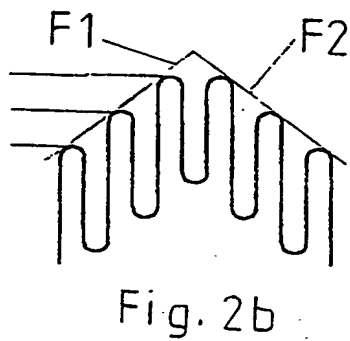
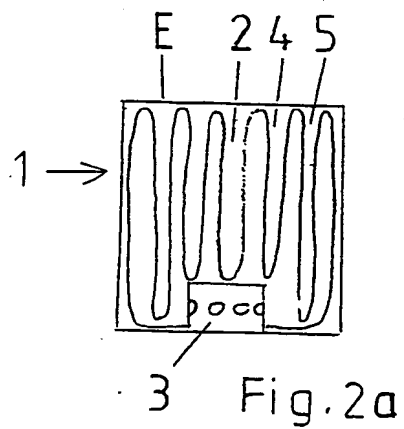
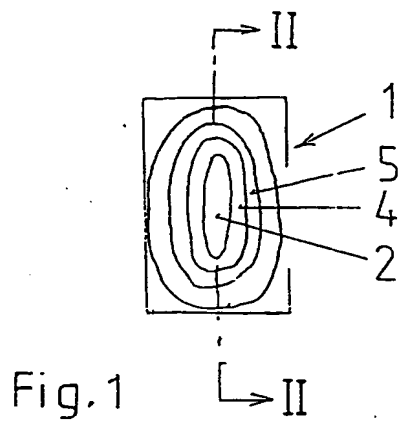
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Gehäuses im wesentlichen dem Querschnitt des Airbagmoduls entspricht.

26. Vorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß am Rand des Packstempels (26) ein an der Innenwand des Gehäuses (25) anliegendes Abstreifelement (27) vorgesehen ist.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---



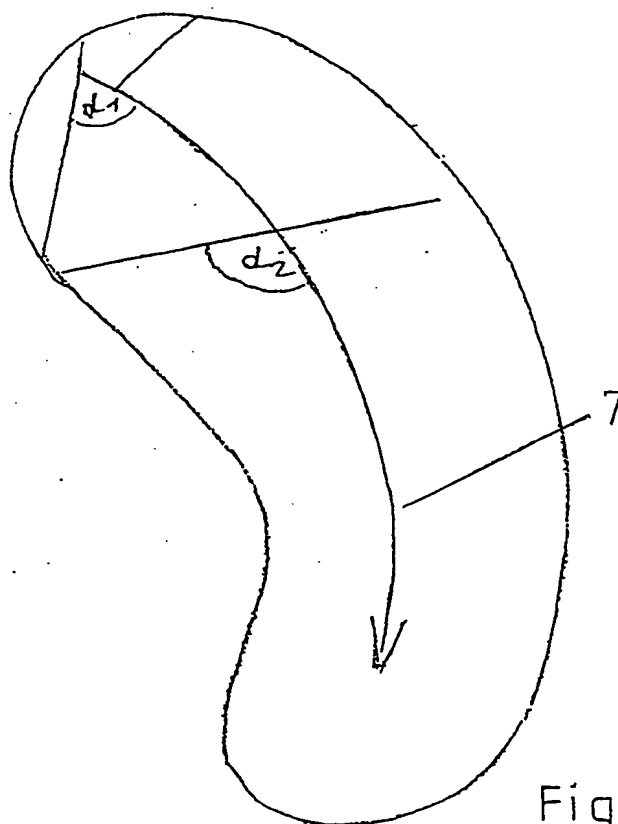


Fig. 5

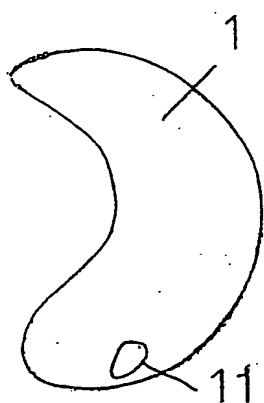


Fig. 6a



Fig. 6b

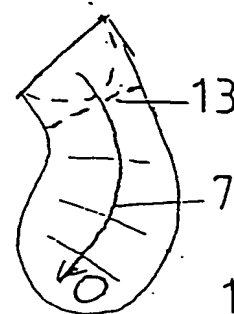


Fig. 6c

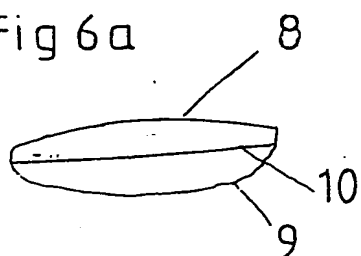


Fig. 7a

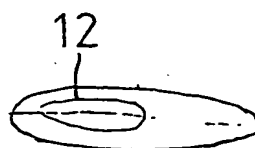


Fig. 7b

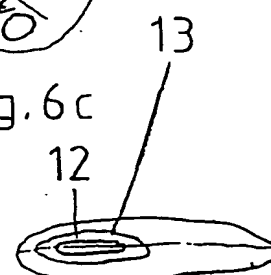


Fig. 7c

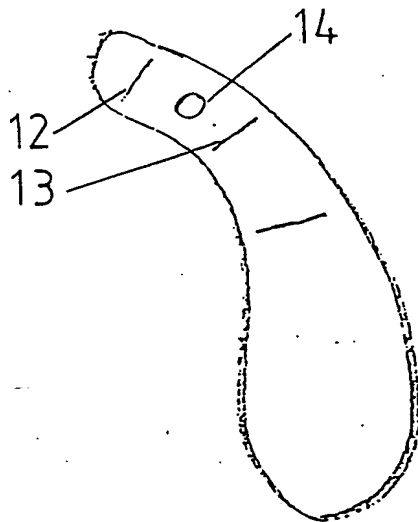


Fig. 8a

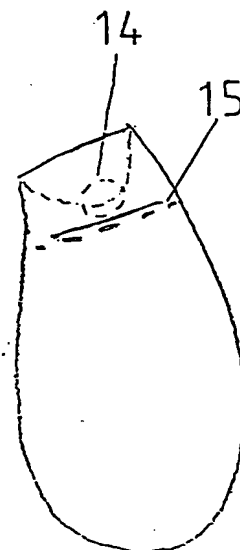


Fig. 8b

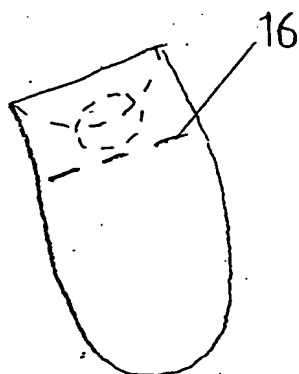


Fig. 8c



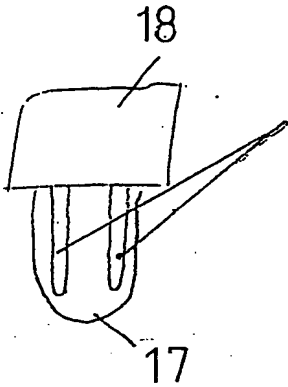


Fig. 9

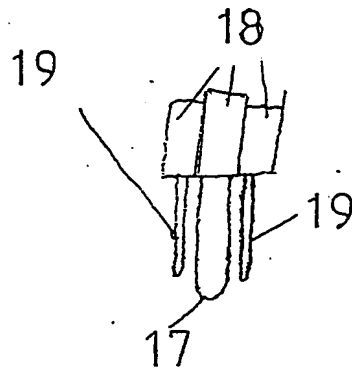


Fig. 10

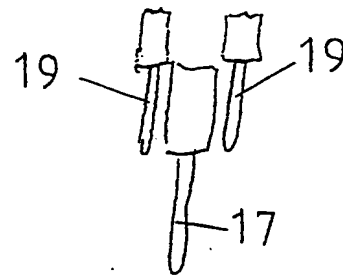


Fig. 11

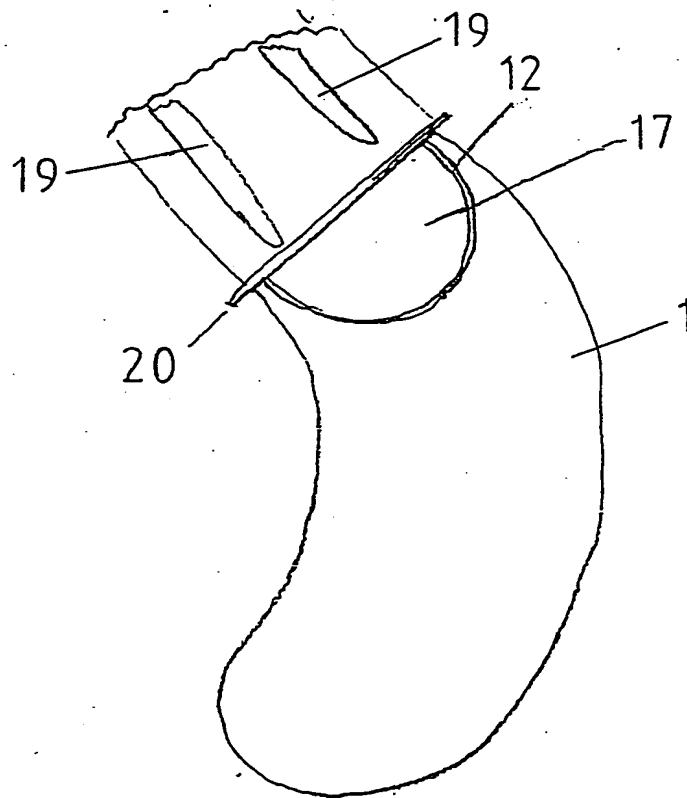


Fig. 12a

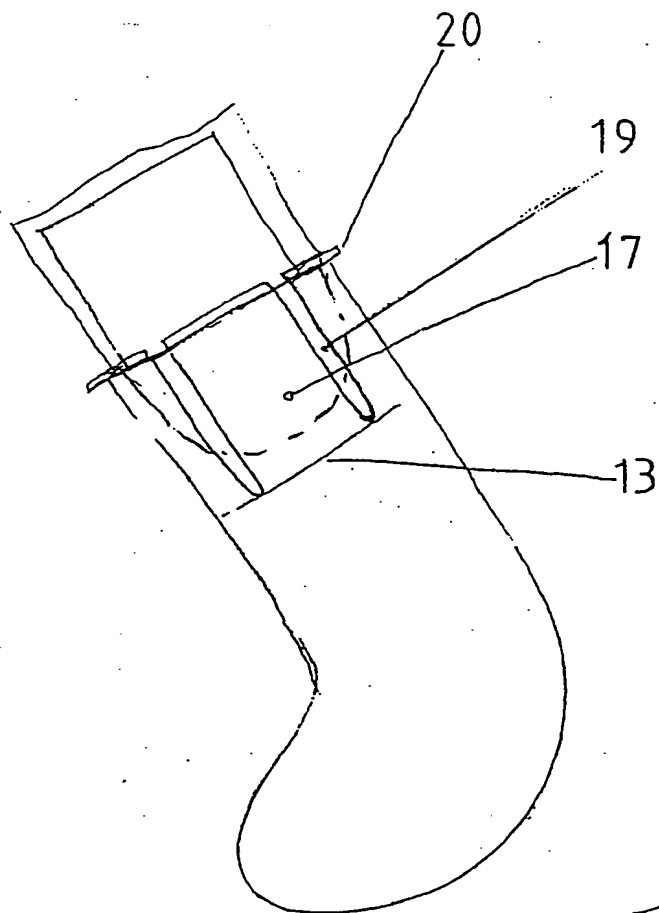


Fig. 12b

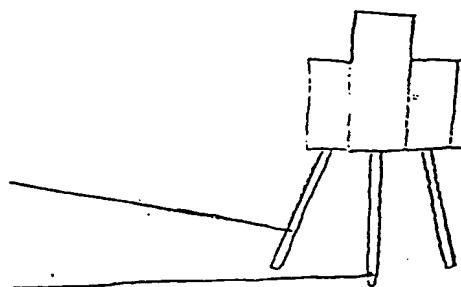


Fig. 13a

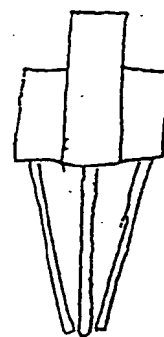


Fig. 13b

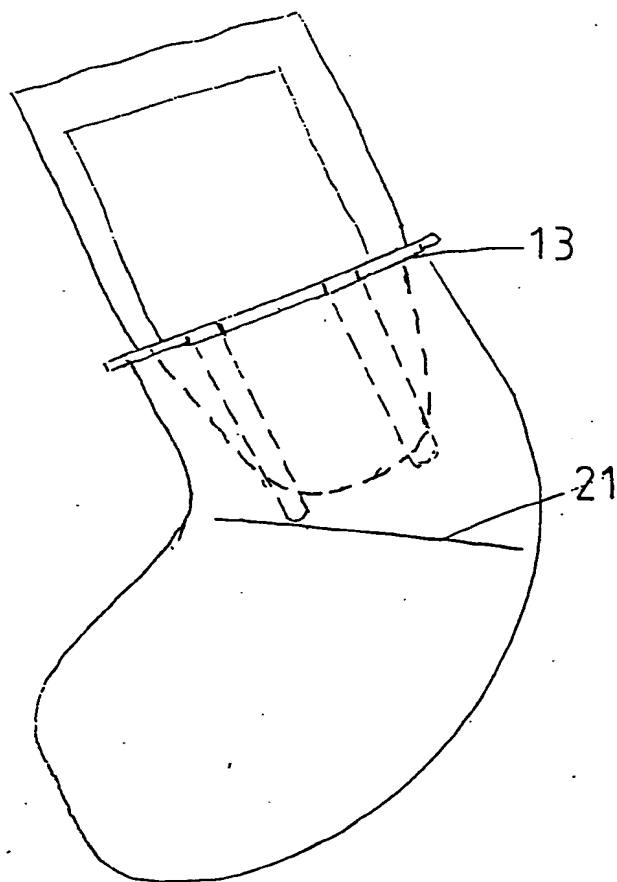


Fig. 12c

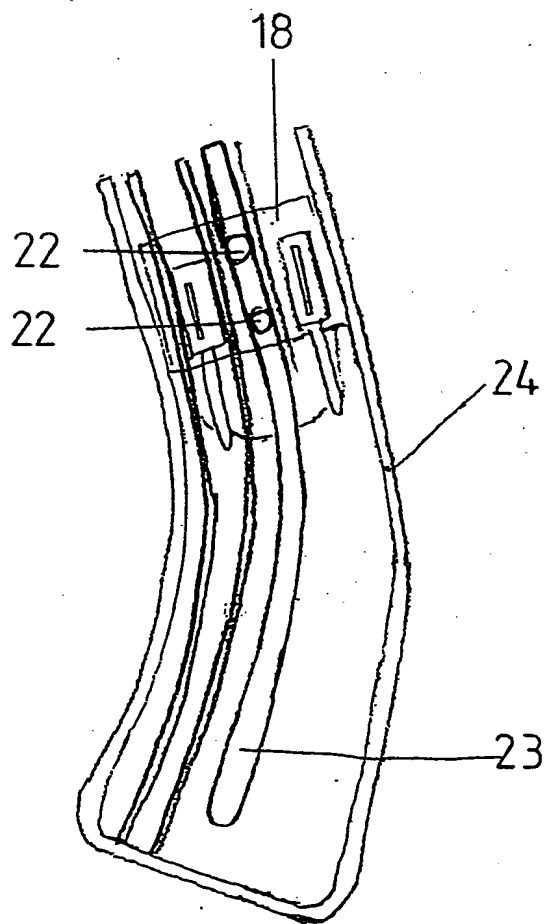


Fig.14

